

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07097950
PUBLICATION DATE : 11-04-95

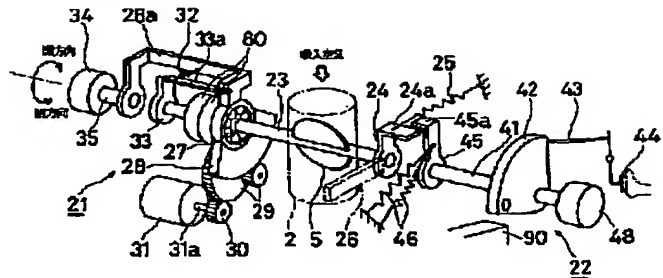
APPLICATION DATE : 29-09-93
APPLICATION NUMBER : 05243354

APPLICANT : NIPPONDENSO CO LTD;

INVENTOR : TASAKA HITOSHI;

INT.CL. : F02D 41/14 F02D 9/02 F02D 29/02

TITLE : THROTTLE CONTROLLER OF
INTERNAL COMBUSTION ENGINE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent deterioration of drivability and decrease of car speed controllability.

CONSTITUTION: In the normal accelerator control, the bent part 45a of a guide lever 45 to be mechanically interlocked with the operation amount of the accelerator operation is faced to the bent part 24a of a stopper lever 24 with a gap, so as to restrict the maximum opening of a throttle valve 5. When the normal accelerator control is transferred to the cruise control, energizing force of a guard spring 46 is newly applied to a DC motor 31. And undershoot as the phenomenon wherein the throttle valve 5 is vibrated to the closed side by exceeding the throttle opening command value caused by delay of the feedback control of a motor is generated when the motor load is changed to the closed side from the opening side. The throttle opening command value is set larger by the specific value until the fixed time passes from this point of time and it is set smaller in override oppositely because the overshoot is generated.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-97950

(43) 公開日 平成7年(1995)4月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/14	3 2 0 C	8011-3G		
9/02	3 5 1 M			
	G			
29/02	3 0 1 C			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-243354

(22) 出願日 平成5年(1993)9月29日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 神尾 茂

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 田坂 仁志

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

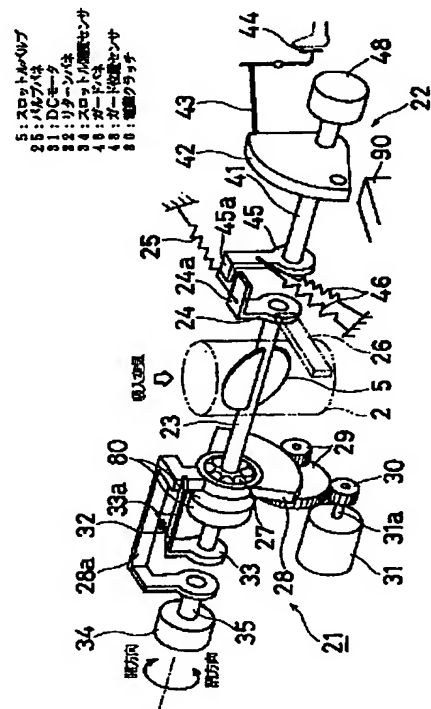
(74) 代理人 弁理士 樋口 武尚

(54) 【発明の名称】 内燃機関のスロットル制御装置

(57) 【要約】

【目的】 ドライバビリティの悪化や車速制御性の低下を防止すること。

【構成】 通常のアクセル制御では、アクセル操作の操作量に機械的に連動するガードレバー45の折曲部45aは、ストップレバー24の折曲部24aと隙間を有して対向しスロットルバルブ5の最大開度を規制する。通常のアクセル制御からクルーズコントロールに移行する際には、ガードバネ46の付勢力が新たにDCモータ31に加わる。モータ負荷が開側から閉側に変化する時点ではモータのフィードバック制御の遅れに起因してスロットルバルブがスロットル開度指令値を越えて閉側に振れる現象であるアンダーシュートが生じる。この時点から所定時間が経過するまで所定値だけスロットル開度指令値を大きく設定し、オーバーライドのときには、オーバーシュートが生じるため逆に小さく設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクセルペダルの操作量に基づいてスロットルバルブの目標開度を設定する第1のスロットル開度設定手段と、

前記アクセルペダルの操作量に関係なく、所定の運転状態となるように前記スロットルバルブの目標開度を設定する第2のスロットル開度設定手段と、

前記第1のスロットル開度設定手段または前記第2のスロットル開度設定手段により設定された開度となるように前記スロットルバルブを駆動する駆動手段と、

前記スロットルバルブの目標開度を設定する手段の切換えを検出する切換え検出手段と、

前記切換え検出手段により切換えが検出されると、このときに前記駆動手段に発生する負荷に応じて目標開度を補正する補正手段とを具備することを特徴とする内燃機関のスロットル制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関のスロットル制御装置に関するもので、特に、スロットルバルブの開度をモータ等で電気的に制御する内燃機関のスロットル制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、内燃機関のスロットルバルブの開度をモータ等で電気的に制御するスロットル制御装置が多数提案されている。これらのスロットル制御装置では、スロットルバルブがアクセルペダルと機械的に連結されたものと相違して、アクセル操作量に対応するスロットル開度の特性を任意に設定可能なことから、例えば、加速要求等、車両の運転状態に的確に対応できるという利点を有している。

【0003】従来、内燃機関のスロットル制御装置に関連する先行技術文献としては、特開平3-85338号公報にて開示されたものが知られている。このものでは、安全性を重視しつつアクセル操作をすることなく車両の定速走行を可能とするクルーズコントロール(Cruise Control) (以下、『C/C』という)を達成するスロットル構成が提案されている。なお、C/Cはオートドライブ(Auto Drive; A/D)とも呼称される。つまり、C/Cでない通常のアクセル制御時では、電磁クラッチをOFFとし、モータを閉側制御としアクセルペダルに連動する最大開度の規制値により車両の意図しない加速状態を防止し、且つ、C/C時には、電磁クラッチをONとし、モータを開側制御としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電磁クラッチOFF状態(通常のアクセル制御時)とON状態(C/C時)とでモータ負荷は図12に示すように変化する。即ち、電磁クラッチOFF状態では、スロットルバルブを開側に付勢する弾性部材の付勢力をTV、モータ

とスロットルバルブとを結合する弾性部材の付勢力をTMとするとモータ負荷の開側負荷は、 $(TV + TM)$ となる。一方、電磁クラッチON状態では、最大開度の規制する部材を閉側に付勢する弾性部材の付勢力をTGとすると、モータ負荷の開側負荷は $(TG - TV - TM)$ となる。したがって、C/Cスタート時のようにモータ負荷が開側から閉側に変化する時点ではモータのフィードバック(F/B)制御の遅れに起因してスロットルバルブがスロットル開度指令値を越えて閉側に振れる現象であるアンダーシュート(以下、『Us』という)が生じる。逆に、C/C時におけるアクセルペダルの踏み込み加速制御であるオーバライド時には、スロットルバルブがスロットル開度指令値を越えて開側に振れる現象であるオーバシュート(以下、『Os』という)が生じる。これらの現象が生じるために、ドライバビリティ(Drivability)の悪化や車速制御性の低下を招くという不具合があった。

【0005】そこで、この発明は、かかる不具合を解決するためになされたもので、通常のアクセル制御からC/Cに移行する場合等におけるドライバビリティの悪化や車速制御性の低下を防止する内燃機関のスロットル制御装置の提供を課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる内燃機関のスロットル制御装置は、アクセルペダルの操作量に基づいてスロットルバルブの目標開度を設定する第1のスロットル開度設定手段と、前記アクセルペダルの操作量に関係なく、所定の運転状態となるように前記スロットルバルブの目標開度を設定する第2のスロットル開度設定手段と、前記第1のスロットル開度設定手段または前記第2のスロットル開度設定手段により設定された開度となるように前記スロットルバルブを駆動する駆動手段と、前記スロットルバルブの目標開度を設定する手段の切換えを検出する切換え検出手段と、前記切換え検出手段により切換えが検出されると、このときに前記駆動手段に発生する負荷に応じて目標開度を補正する補正手段とを具備するものである。

【0007】

【作用】本発明によれば、スロットルバルブの目標開度を設定する手段が、アクセルペダルの操作量に基づいてスロットルバルブの目標開度を設定する第1のスロットル開度設定手段から前記アクセルペダルの操作量に関係なく、所定の運転状態となるように前記スロットルバルブの目標開度を設定する第2のスロットル開度設定手段または第2のスロットル開度設定手段から第1のスロットル開度設定手段に切替わったことを切換え検出手段が検出する。この切換え手段により手段の切換えが検出されると、補正手段はこのときに前記駆動手段に発生する負荷に応じて目標開度を補正する。

【0008】

【実施例】以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。

【0009】図1は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置を示す概略構成図、図2は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置が適用されるスロットルバルブ周辺を示す斜視図である。

【0010】まず、本実施例のスロットル制御装置が適用される内燃機関の概略構成を説明する。

【0011】図1において、内燃機関1はV型6気筒の4サイクル内燃機関として構成されている。内燃機関1の吸気通路2の上流側にはエアクリーナ3が設けられ、エアクリーナ3の下流側には吸入空気量を検出するエアフローメータ4が設置されている。吸気通路2のエアフローメータ4より下流側にはスロットルバルブ5が設けられ、このスロットルバルブ5の開閉に応じて内燃機関1に供給される吸入空気量が調整される。吸気通路2はインテークマニホールド6を介して内燃機関1の各気筒に接続され、吸気通路2からの吸入空気がインテークマニホールド6内を経て各気筒に分配供給される。

【0012】インテークマニホールド6には各気筒に対応してインジェクタ7が設置され、各インジェクタ7から噴射された燃料は、吸入空気と混合して各気筒に供給される。この混合気は吸気バルブ8の開閉に伴って各気筒の燃焼室9内に導入され、点火プラグ10の点火により燃焼し、ピストン11を押し下げてクランクシャフト12にトルクを付与する。燃焼後の排気ガスは排気バルブ13の開閉に伴って排気通路14を経て外部に排出される。また、クランクシャフト12の近接位置にはクランク角センサ15が設置され、クランク角で30度毎にパルス信号を出力する。

【0013】次に、この内燃機関のスロットル制御装置が適用される一実施例のスロットルバルブ周辺の構成を説明する。

【0014】図2に示すように、本実施例のスロットル制御装置のスロットルバルブ周辺の構成は、スロットルバルブ5をDCモータ31で電氣的に開閉するためのモータ駆動機構21と、スロットルバルブ5をアクセル操作に連動して機械的に開閉するためのアクセル連動機構22とに大別される。

【0015】まず、モータ駆動機構21を説明すると、前記吸気通路2には、スロットル軸23が水平に貫通して軸着され、スロットル軸23には吸気通路2内においてスロットルバルブ5が固着されている。スロットル軸23の回転に伴ってスロットルバルブ5は吸気通路2内を開放及び閉鎖して、吸入空気量を調整する。ここで、スロットルバルブ5が吸気通路2内を開放するときのスロットル軸23の回転方向を開側とし、吸気通路2内を閉鎖するときのスロットル軸23の回転方向を閉側とする。スロットル軸23の両端は吸気通路2より左右（図2において左右方向）に突出し、その右端にはストッパ

レバー24が固着されている。ストッパレバー24にはL字状の折曲部24aが設けられ、この折曲部24aにはバルブバネ25が連結されて、スロットル軸23を常に開側に付勢している。また、折曲部24aの近接位置には全閉位置ストッパ26が配設され、この全閉位置ストッパ26はスロットルバルブ5が全閉位置まで回転したときにストッパレバー24の折曲部24aに当接して、それ以上の回転を規制する。

【0016】スロットル軸23の左部のモータ駆動機構21には、ベアリング27を介して4分の1円形状の従動ギヤ28が回転自在に軸着され、この従動ギヤ28は、減速用の大小一對の中間ギヤ29を介して駆動ギヤ30と噛合している。駆動ギヤ30はDCモータ31の出力軸31aに固着され、DCモータ31は駆動ギヤ30及び中間ギヤ29を介して従動ギヤ28を閉側に回転駆動する。従動ギヤ28の一端には掛止部28aが突出形成されている。また、従動ギヤ28の左側においてスロットル軸23には掛止レバー33が固着され、掛止レバー33にはL字状の折曲部33aが設けられている。この折曲部33aは従動ギヤ28の掛止部28aの閉側に位置し、前記したバルブバネ25及び掛止部28aと折曲部33aとを連結したリターンバネ32にて掛止部28aに当接している。したがって、DCモータ31が通電されてトルクを発生すると、リターンバネ32及びバルブバネ25の付勢力に抗して、従動ギヤ28が閉側に回転され、掛止レバー33及びスロットル軸23と共にスロットルバルブ5が閉側に回転駆動される。80は電磁クラッチで、電磁クラッチ80がON時は従動ギヤ28とスロットル軸23を連結させ一体的に回転させる。電磁クラッチ80がOFF時は従動ギヤ28とスロットル軸23はフリーとなる。

【0017】なお、従動ギヤ28の掛止部28aにはスロットル軸23と同軸上に位置するようにモータ軸35が回転可能に一体的に支持されており、このモータ軸35の左端にはスロットル開度センサ34が設置され、このスロットル開度センサ34は従動ギヤ28の回転角度（通常はスロットルバルブ5の開度）に応じた電圧Vthを出力する。

【0018】一方、アクセル連動機構22を説明すると、スロットル軸23の右方には、同軸上に位置するようにガード軸41が回転可能に支持されており、このガード軸41に固着されたアクセルレバー42は、コントロールケーブル43を介して車両のアクセルペダル44と連結されている。ガード軸41の左端にはガードレバー45が固着され、このガードレバー45は、一側に連結された2本のガードバネ46により常に閉側に付勢されている。なお、このガードバネ46の付勢力は、前記したバルブバネ25及びリターンバネ32の付勢力より十分に強く設定されている。そして、運転者にてアクセルペダル44が踏込操作されると、コントロールケーブ

ル 4 3 を介してアクセルレバー 4 2 と共にガード軸 4 1 及びガードレバー 4 5 が、ガードバネ 4 6 の付勢力に抗しながら開側に回転操作される。

【0019】ガード軸 4 1 の右端にはガード位置センサ 4 8 が設置され、このガード位置センサ 4 8 にて検出されたアクセル操作量に対応するガード開度 θ_{mg} に基づき、DC モータ 3 1 によりスロットルバルブ 5 が開閉駆動される。このときのスロットル開度 θ_{th} の特性は、大略的にはアクセル操作量に対応するガード開度 θ_{mg} の増加に伴って増加するものであるため、アクセル操作が行なわれると、一方で DC モータ 3 1 の駆動により電氣的にスロットルバルブ 5 が開閉され、他方でコントロールケーブル 4 3 の伝達により機械的にガードレバー 4 5 が同一方向に回転する。

【0020】ガードレバー 4 5 の一側には L 字状の折曲部 4 5 a が設けられ、この折曲部 4 5 a は前記ストッパレバー 2 4 の折曲部 2 4 a の開側に位置している。両折曲部 4 5 a, 2 4 a の間には所定量の遊びが設定されており、スロットル軸 2 3 及びガード軸 4 1 が同一方向に回転したときには、この遊びが常に確保される。

【0021】また、スロットル制御系の異常やバルブブロックの発生時には、DC モータ 3 1 の通電が中止されるため、バルブバネ 2 5 の付勢力によりスロットルバルブ 5 は開側に回転操作される。このときストッパレバー 2 4 の折曲部 2 4 a はガードレバー 4 5 の折曲部 4 5 a に当接して、それ以上のスロットルバルブ 5 の開放を規制するため、スロットルバルブ 5 の開度は、ガードレバー 4 5 の回転角度（以下、単に『ガード位置』という）以下に規制される。そして、前記のようにアクセル操作によりガード軸 4 1 が回転操作されると、ガードレバー 4 5 と共にストッパレバー 2 4 が同一方向に回転してスロットルバルブ 5 が開閉される。つまり、その後はアクセル連動機構 2 2 によって機械的にスロットルバルブ 5 が開閉され、車両の走行を継続可能となる。

【0022】図 3 は、本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置のスロットルバルブ周辺の動作原理を示す模式図である。なお、この図では、矢印にて示すように、上方がスロットルバルブ 5 の開側、下方が閉側である。

【0023】以下、上記スロットル制御装置の作動を説明する。

【0024】通常時、電磁クラッチ 8 0 のクラッチコイル 8 0 a への通電が遮断される。そして、運転者がアクセルペダル 4 4 を操作すると、ガード位置センサ 4 8 からこのアクセル操作量に対応するガード開度 θ_{mg} が出力され、この信号に基づき DC モータ 3 1 が駆動される。すると、従動ギヤ 2 8 は開側へ回転し、これに従ってスロットルバルブ 5 が開く。

【0025】一方、クルーズコントロール時、電磁クラッチ 8 0 のクラッチコイル 8 0 a へ通電され、従動ギヤ

2 8 とスロットル軸 2 3 とが直結される。これにより、DC モータ 3 1 にてスロットルバルブ 5 が開閉制御される。

【0026】なお、図 3 に示す実施例では、ガードレバー 4 5 のスロットルバルブ 5 閉側へのそれ以上の回転を規制するガードストッパ 9 0 が設けられる。このガードストッパ 9 0 に相当するスロットルバルブ開度は、スロットルバルブ 5 の全閉位置を示す全閉位置ストッパ 2 6 の開度よりも若干大きな開度となるように設定される。これにより、スロットルバルブ 5 が全閉位置にあり、ガードレバー 4 5 がガードストッパ 9 0 に当接するときにはガードレバー 4 5 とストッパレバー 2 4 との間に所定の隙間が形成される。

【0027】こうすることにより、アイドルリング中において、スロットルバルブ 5 は全閉位置からガードストッパ 9 0 の位置に相当する開度範囲で DC モータ 3 1 によって制御可能となる。そして、内燃機関 1 の負荷に変動があった場合でも、DC モータ 3 1 を制御することによりアイドル回転数を一定に保つことができる。

【0028】更に、本実施例では、スロットルバルブ 5 をバイパスするバイパス通路 1 0 0 が設けられ、このバイパス通路 1 0 0 を開閉制御するエアバルブ 1 1 0 が設けられている。このエアバルブ 1 1 0 は、機関冷間時にはバイパス空気量が増大するように開き、暖機終了後には閉じ、バイパス空気量を減少させる。そして、暖機後には、DC モータ 3 1 によって、上記所定隙間内でスロットルバルブ 5 を制御する。

【0029】ここで、上記のようなバイパス通路 1 0 0 を備えず冷間時にもスロットルバルブ 5 によってアイドル回転数制御されるスロットル制御装置では、DC モータ 3 1 や電子制御装置 6 1 等の故障により、暖機後にもスロットルバルブ 5 が所望のアイドル回転数に対応する開度以上で開いたままとなって機関回転数が異常に上昇してしまうといった不具合が起こる恐れがある。しかしながら、上述のようにバイパス通路 1 0 0 を備えることで、このような不具合を起こすことはない。

【0030】次に、本実施例のスロットル制御装置の電氣的構成を説明する。

【0031】図 1 に示すように、スロットル制御装置の電子制御装置 6 1 は、CPU 6 2、ROM 6 3、RAM 6 4、インジェクタ駆動回路 6 5、電磁クラッチ駆動回路 6 8、A/D 変換回路 6 6 及び D/A 変換回路 6 7 より構成されている。ROM 6 3 には内燃機関 1 の運転を制御するための各種プログラム、例えば、スロットルバルブ 5 の開度制御やインジェクタ 7 の燃料噴射制御等のプログラムが記憶され、CPU 6 2 はそれらのプログラムに従って処理を実行する。また、RAM 6 4 は CPU 6 2 が実行する処理データを一時的に記憶する。

【0032】CPU 6 2 には、前記エアフローメータ 4 にて検出された吸入空気量 Q_a 、スロットル開度センサ

34の出力電圧 V_{th} (=スロットル開度 θ_{th}) 及びガード位置センサ48にて検出されたアクセル操作量に対応するガード開度 θ_{mg} がそれぞれA/D変換回路66によりデジタル値に変換されて入力される。また、CPU62には、クランク角センサ15からの N_e パルス信号、図示しない車速センサからの車速信号及びC/CセットSW (スイッチ) からのC/CセットSW信号が入力される。

【0033】そして、CPU62は、例えば、クランク角センサ15のパルス信号から算出された機関回転数 N_e と吸入空気量 Q_a とに基づいて、今現在の内燃機関1が要求する燃料噴射量を算出し、その燃料噴射量に対応するパルス幅の制御信号をインジェクタ駆動回路65に出力する。一方、CPU62は、アクセル操作量に対応するガード開度 θ_{mg} と機関回転数 N_e とに基づいてスロットル開度制御の目標値であるスロットル開度指令値 θ_{cmd} を決定し、更に、そのスロットル開度指令値 θ_{cmd} に対応するスロットル指令電圧 V_{cmd} を決定する。更にまた、CPU62は、電磁クラッチ駆動回路68にクラッチ制御信号を出力し、電磁クラッチ駆動回路68は電磁クラッチ80をON/OFFさせる。

【0034】スロットル制御装置のDCモータ駆動回路71は、PID (比例・積分・微分) 制御回路72、PWM (パルス幅変調) 回路73及びドライバ74より構成されている。前記のようにCPU62が算出したスロットル指令電圧 V_{cmd} は、D/A変換回路67によりアナログ値に変換されてPID制御回路72に入力される。PID制御回路72はスロットル指令電圧 V_{cmd} とスロットル開度センサ34の出力電圧 V_{th} とに基づき、その偏差を縮小すべく比例・積分・微分動作を実行して、DCモータ31の制御量を算出する。PWM回路73はPID制御回路72で算出された制御量を入力して、その制御量に対応するデューティ比信号に変換し、ドライバ74はデューティ比信号に応じてDCモータ31を駆動し、実際のスロットル開度 θ_{th} をスロットル開度指令値 θ_{cmd} に調整する。なお、前記PWM回路73のデューティ比信号はCPU62にも入力される。

【0035】次に、上記のように構成された内燃機関のスロットル制御装置のCPU62が実行するスロットル制御を説明する。

【0036】図4及び図5は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置のCPU62が実行するスロットル制御ルーチン、図6は図4のC/C時におけるC/C用目標開度 θ_{cc} 設定のサブルーチン、図7は電磁クラッチ制御ルーチンを示すフローチャートである。

【0037】《スロットル制御ルーチン：図4及び図5参照》図4において、まず、ステップS101で、通常のアクセル制御時のスロットル開度指令値 θ_{Acc} が図8に示すマップに従って設定される。即ち、ガード位置センサ48にて検出されたアクセル操作量に対応するガー

ド位置 θ_{mg} とクランク角センサ15からのパルス信号に基づいて算出された機関回転数 N_e とから通常のアクセル制御時におけるスロットル開度指令値 θ_{Acc} が設定される。次にステップS102に移行して、後述のC/CにおけるC/C用目標開度 θ_{cc} 設定のサブルーチンが実行され、C/C用目標開度 θ_{cc} が設定される。次にステップS103に移行して、ステップS102で設定されたC/C用目標開度 θ_{cc} がステップS101で設定されたスロットル開度指令値 θ_{Acc} 以上であるかが判定される。ステップS103の不等号が成立するときには、ステップS104に移行し、 U_s 、 O_s 補正前の目標開度であるスロットル開度指令値 θ_{cmd} として θ_{cc} の値が採用される。一方、ステップS103の不等号が成立しないときには、ステップS105に移行し、 U_s 、 O_s 補正前の目標開度であるスロットル開度指令値 θ_{cmd} として θ_{Acc} の値が採用される。即ち、C/C用目標開度 θ_{cc} とスロットル開度指令値 θ_{Acc} とを比較して大きい値が U_s 、 O_s 補正前の目標開度であるスロットル開度指令値 θ_{cmd} とされるのである。

【0038】次に、図5のステップS106に移行し、実際のガード位置センサ48からのガード開度の前回値 θ_{mgi-1} が実際のスロットル開度センサ34からのスロットル開度の前回値 θ_{thi-1} 以上であるかが判定される。ステップS106の不等号が成立するときには、ステップS107に移行し、ガード開度の前回値 θ_{mgi-1} がスロットル開度の前回値 θ_{thi-1} と等しいかが判定される。ステップS107の等号が成立するとき (C/C時) には、ステップS108に移行し、ガード開度の今回値 θ_{mgi} がスロットル開度の今回値 θ_{thi} 以上であるかが判定される。ステップS108の不等号が成立するときには、ステップS109に移行し、ガード開度の今回値 θ_{mgi} がスロットル開度の今回値 θ_{thi} と等しいかが判定される。ステップS109の等号が成立せず $\theta_{mgi} > \theta_{thi}$ となるときには、図9のモータ負荷の変動 (閉側→開側) 時点 (t_2) であり、アクセル操作によるオーバーライド開始時点であると判定され、ステップS110に移行し、カウンタCCLT OF = 0とクリアされる。なお、図9のモータ負荷の変動は、図12におけるモータ負荷の変動と同様で、負荷TVはバルブバネ25、負荷TMはリターンバネ32及び負荷TGはガードバネ46の各付勢力を示す。次にステップS111に移行して、カウンタCCLT OFが予め設定された所定値KCLT未満であるかが判定される。ステップS111の不等号が成立するときには、所定値KCLTにて設定された所定時間が経過していないとしてステップS112に移行し、ステップS104またはステップS105で設定されたスロットル開度指令値 θ_{cmd} から O_s 補正值である $\Delta\theta$ を減算した値を O_s 補正後のスロットル開度指令値 θ_{cmd} とする。次にステップS113に移行して、 O_s 補正後のスロットル開度指令値 θ_{cmd} がスロ

ットル指令電圧 V_{cmd} に変換される。次にステップ S 114 に移行して、スロットル指令電圧 V_{cmd} が D/A 変換回路 67 を介して DC モータ駆動回路 71 の PID 制御回路 72 に出力される。次にステップ S 115 に移行し、カウンタ CCLTOF がインクリメントされたのち、ステップ S 111 に戻りカウンタ CCLTOF が所定値 KCLT 以上となるまで以下同様に実行される。そして、所定値 KCLT にて設定された時間が経過してステップ S 111 の不等号が成立しなくなると、本プログラムを終了する。一方、ステップ S 107 の等号が成立しないとき（通常のアクセル制御時）には、ステップ S 116 に移行し、ガード開度の今回値 θ_{mgi} がスロットル開度の今回値 θ_{thi} 以上であるかが判定される。ステップ S 116 の不等号が成立するときには、ステップ S 117 に移行し、ガード開度の今回値 θ_{mgi} がスロットル開度の今回値 θ_{thi} と等しいかが判定される。ステップ S 117 の等号が成立し $\theta_{mgi} = \theta_{thi}$ となるときには図 9 のモータ負荷の変動（開側→閉側）時点（ t_1 ）であり、通常のアクセル制御から C/C 開始時点であると判定され、ステップ S 118 に移行し、カウンタ CCLTON = 0 とクリアされる。次にステップ S 119 に移行して、カウンタ CCLTON が予め設定された所定値 KCLT 未満であるかが判定される。ステップ S 119 の不等号が成立するときには、所定値 KCLT にて設定された所定時間が経過していないとしてステップ S 120 に移行し、ステップ S 104 またはステップ S 105 で設定されたスロットル開度指令値 θ_{cmd} に U_s 補正值である $\Delta\theta$ を加算した値を U_s 補正後のスロットル開度指令値 θ_{cmd} とする。次にステップ S 121 に移行して、 U_s 補正後のスロットル開度指令値 θ_{cmd} がスロットル指令電圧 V_{cmd} に変換される。次にステップ S 122 に移行して、スロットル指令電圧 V_{cmd} が D/A 変換回路 67 を介して DC モータ駆動回路 71 の PID 制御回路 72 に出力される。次にステップ S 123 に移行し、カウンタ CCLTON がインクリメントされたのち、ステップ S 119 に戻りカウンタ CCLTON が所定値 KCLT 以上となるまで以下同様に実行される。そして、所定値 KCLT にて設定された時間が経過してステップ S 119 の不等号が成立しなくなると、本プログラムを終了する。なお、上述のステップ S 112 における O_s 補正值 $\Delta\theta$ 及びステップ S 120 における U_s 補正值 $\Delta\theta$ は、アクセル操作量に応じてモータ負荷となる各バネの付勢力が変動するため、スロットルバルブの開度に関連して変化させるようにしても良い。

【0039】ここで、上述のステップ S 106、ステップ S 108 及びステップ S 116 の不等号が成立しないとき、ステップ S 109 の等号が成立するとき及びステップ S 117 の等号が成立しないときには、モータ負荷の変動（開側→閉側）時点（ t_1 ）またはモータ負荷の変動（閉側→開側）時点（ t_2 ）でないため、ステップ

S 124 に移行する。ステップ S 124 では、ステップ S 104 またはステップ S 105 で設定されたスロットル開度指令値 θ_{cmd} がスロットル指令電圧 V_{cmd} に変換される。次にステップ S 125 に移行して、スロットル指令電圧 V_{cmd} が D/A 変換回路 67 を介して DC モータ駆動回路 71 の PID 制御回路 72 に出力され、本プログラムを終了する。

【0040】なお、図 10 は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置のスロットル開度指令値 $\theta_{cmd}[\text{deg}]$ とスロットル指令電圧 $V_{cmd}[\text{V}]$ との関係を示すマップである。上述したように、CPU 62 から DC モータ駆動回路 71 の PID 制御回路 72 に出力されたスロットル指令電圧 V_{cmd} は、PID 制御回路 72 でスロットル開度センサ 34 の出力電圧 V_{th} と比較され、その偏差を縮小すべく比例・積分・微分動作が実行され、スロットルバルブ 5 の制御量が算出される。更に、その制御量は PWM 回路 73 でデューティ比信号に変換され、デューティ比信号に応じてドライバ 74 により DC モータ 31 が駆動される。このように、CPU 62 によるスロットル制御ルーチンの処理と、DC モータ駆動回路 71 による DC モータ 31 の駆動制御が繰返して実行され、実際のスロットル開度 θ_{th} がスロットル開度指令値 θ_{cmd} に調整される。

【0041】〈C/C 時における C/C 用目標開度 θ_{cc} 設定のサブルーチン：図 6 参照〉ステップ S 201 では車速が 40 km/h 以上であるか、ステップ S 202 では車速が 110 km/h 以下であるかが判定される。ここで、車速が 40 km/h 以上 110 km/h 以下であるとステップ S 203 に移行し、ブレーキが未操作であるかが判定され、この判定が成立するときには、ステップ S 204 に移行し、フラグ XCANCEL = 0 であり C/C のキャンセル SW（スイッチ）が未操作であるかが判定される。ステップ S 204 の判定が成立するときには、ステップ S 205 に移行し、前回の C/C 実行フラグ XCCi-1 = 0 であれば、ステップ S 206 に移行する。ステップ S 206 で、C/C セット SW が操作されていると XSET = 1 であり、ステップ S 207 に移行し、C/C 実行フラグ XCC = 1 としたのち、ステップ S 208 に移行する。ステップ S 208 では、その時点での現車速を目標車速として設定して C/C を実行開始する。なお、C/C セット SW 及びキャンセル SW は C/C を実行するためのスイッチであり、運転者により適宜操作されるものである。これらのスイッチの他にも、C/C の実行中に加速する場合のアクセルスイッチ、減速する場合のコーストスイッチ、C/C キャンセル後の復帰を行うリジュームスイッチ、C/C メインスイッチ等のスイッチがあるがここでは直接関係がないのでこれらのスイッチの説明は省略する。

【0042】一方、ステップ S 201、ステップ S 202、ステップ S 203 及びステップ S 204 の判定が成

立せず、即ち、車速が所定範囲外、ブレーキ操作中またはキャンセルSW操作時には、ステップS209に移行し、C/C実行フラグXCC=0とされる。上述のステップS205及びステップS206の等号が成立しないとき、ステップS208またはステップS209の処理ののち、ステップS210に移行し、C/C実行フラグXCC=1であるかが判定される。ステップS210の等号が成立するときには、ステップS211に移行し、車速が目標車速となるようにPID制御されC/C用目標開度 θ_{cc} が設定され、本プログラムを終了する。一方、ステップS210の等号が成立しないとき、即ち、C/C未実行時にはステップS212に移行し、C/C用目標開度 $\theta_{cc}=0^\circ$ として、本プログラムを終了する。ステップS210及びステップS212により、図4のステップS103～ステップS105において、スロットル開度指令値 θ_{cmd} として θ_{cc} が選択されないようにするのである。

【0043】〈電磁クラッチ制御ルーチン：図7参照〉ステップS301で、C/C実行フラグXCC=1であり、C/C中であるかが判定される。ステップS301の判定が成立するときには、ステップS302に移行し、スロットル開度指令値 θ_{Acc} がC/C用目標開度 θ_{cc} 未満で、オーバライド中でないかが判定される。ステップS302の判定が成立するときには、ステップS303に移行し、ガード開度 θ_{mg} がスロットル開度 θ_{th} 以上であるかが判定される。この判定は、スロットルバルブ5が固着されたスロットル軸23に固着された掛止レバー33の折曲部33aとモータ軸35に固着された従動ギヤ28の一体的な掛止部28aとが当接せず離れた状態、即ち、リターンバネ32の付勢力が作用する状態で電磁クラッチ80が締結されないようにするものである。ステップS303の不等号が成立し、折曲部33aと掛止部28aとが当接しているときにはステップS304に移行し、電磁クラッチ80がONとされ、本プログラムを終了する。

【0044】一方、ステップS301、ステップS302及びステップS303の判定が成立しないときには折曲部33aと掛止部28aとが当接せず離れた状態であるとして、ステップS305に移行し、電磁クラッチ80がOFFとされる。

【0045】この図7のクラッチ制御について、図11のタイミングチャートを参照して説明する。図7に示すステップS303の判定処理がない場合の電磁クラッチ80の制御を図11(a)、図7に示すようにステップS303の判定処理がある場合の電磁クラッチ80の制御を図11(b)に示す。

【0046】図11(a)において、アクセルペダル急閉中にC/CセットSWをONにする場合を考慮する。アクセルペダル急閉中はモータ閉速度 \ll ガード(アクセルペダル)閉速度であるため、スロットル軸23はガー

ドバネ46によってモータ軸35より速く閉じることとなる。即ち、スロットルバルブ5が固着されたスロットル軸23に固着された掛止レバー33の折曲部33aとモータ軸35に固着された従動ギヤ28の一体的な掛止部28aとが当接せずリターンバネ32を介して離れた状態となる。この状態で電磁クラッチ80が締結されると、その後において、モータ軸35とスロットル軸23とは、偏差 $\Delta\theta_c$ が生じたままC/Cが続行されることとなる。すると、スロットルバルブ5の開度を示すスロットル開度センサ34からは早めに全開位置を示す信号が出力されるため、全開駆動時であっても実際のスロットルバルブ5は全開まで開かないこととなり、エンジントルク不足を招くこととなる。逆に、全閉駆動時には、スロットル軸23に固着されたストッパレバー24の折曲部24aが全閉位置ストッパ26に当接する位置ではスロットル開度センサ34の信号は未だ全閉位置を示さないため、この当接後もDCモータ31が回転しようとして駆動ギヤ30等の耐久性を損じる恐れがある。

【0047】この不具合を解決するために、図7ではステップS303を設け、ガード位置センサ48からのガード開度 θ_{mg} とスロットル開度センサ34からのスロットル開度 θ_{th} を比較して $\theta_{mg} < \theta_{th}$ のときには、スロットル軸23とモータ軸35とが上述のように離れているとして電磁クラッチ80の締結(ON)を遅延させている。これにより、図11(b)に示すように、ガード開度 θ_{mg} 、即ち、スロットル軸開度とスロットル開度 θ_{th} とを一致させることができるのである。

【0048】このように、本発明の一実施例の内燃機関のスロットル制御装置は、アクセルペダル44の操作量に基づいてスロットルバルブ5の目標開度を設定するアクセルペダル44、コントロールケーブル43、アクセルレバー42、ガード軸41、ガードレバー45及び折曲部45aからなる第1のスロットル開度設定手段と、アクセルペダル44の操作量に関係なく、所定の運転状態となるようにスロットルバルブ5の目標開度を設定する電子制御装置61のCPU62からなる第2のスロットル開度設定手段と、前記第1のスロットル開度設定手段または前記第2のスロットル開度設定手段により設定された開度となるようにスロットルバルブ5を駆動するDCモータ31、出力軸31a、駆動ギヤ30、中間ギヤ29、従動ギヤ28、掛止部28a、折曲部33a、掛止レバー33及びスロットル軸23等からなる駆動手段と、スロットルバルブ5の目標開度を設定する手段の切換えを検出する電子制御装置61のCPU62からなる切換え検出手段と、前記切換え検出手段により切換えが検出されると、このときに前記駆動手段に発生する負荷に応じて目標開度を補正する電子制御装置61のCPU62からなる補正手段とを具備するものである。

【0049】したがって、通常のアクセル制御からC/Cとするため連結手段の作動が開始されアクセルペダル

が閉側に戻される際の U_s に相当する負荷の変動分が補正される。また、C/Cからアクセルペダルを踏込み加速するオーバーライドの際の O_s に相当する負荷の変動分が補正される。

【0050】故に、通常のアクセル制御からC/Cに移行する際、また、C/Cからオーバーライドに移行する際のスロットルバルブの開度の変動を抑えることができる。

【0051】このように、上記実施例の補正手段は、電子制御装置61のCPU62からなるとしたが、本発明を実施する場合には、これに限定されるものではなく、切換え検出手段により切換えが検出されると、このときに駆動手段に発生する負荷に応じて目標開度を補正するものであれば良い。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、目標開度を設定する手段が切換わるときに駆動手段に発生する負荷に応じて目標開度を補正するため、スロットルバルブの開度の変動を抑えることができ、ドライバビリティの悪化や車速制御性の低下を防止できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置を示す概略構成図である。

【図2】図2は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置が適用されるスロットルバルブ周辺を示す斜視図である。

【図3】図3は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置のスロットルバルブ周辺の動作原理を示す模式図である。

【図4】図4は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置で使用されているCPUのスロットル制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】図5は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置で使用されているCPUのスロットル制御ルーチンであり図4に続くフローチャートである。

【図6】図6は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置で使用されているCPUのC/C時に

おけるC/C用目標開度 θ_{cc} 設定のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図7】図7は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置で使用されているCPUの電磁クラッチ制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図8】図8は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置の機関回転数 N_e をパラメータとしてアクセル操作量に対応するガード位置 θ_{mg} と通常のアクセル制御時におけるスロットル開度指令値 θ_{acc} との関係を示すマップである。

【図9】図9は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置の電磁クラッチのOFF/ONによるモータ負荷の変動に起因する開度の遷移を示すタイミングチャートである。

【図10】図10は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置のスロットル開度指令値 θ_{cmd} とスロットル指令電圧 V_{cmd} との関係を示すマップである。

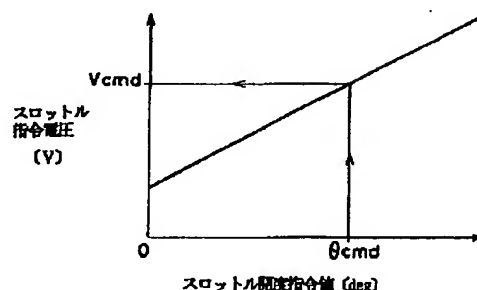
【図11】図11は本発明の一実施例にかかる内燃機関のスロットル制御装置のクラッチ制御を説明するタイミングチャートである。

【図12】図12は従来の内燃機関のスロットル制御装置の電磁クラッチのOFF/ONによるモータ負荷の変動に起因する開度の遷移を示すタイミングチャートである。

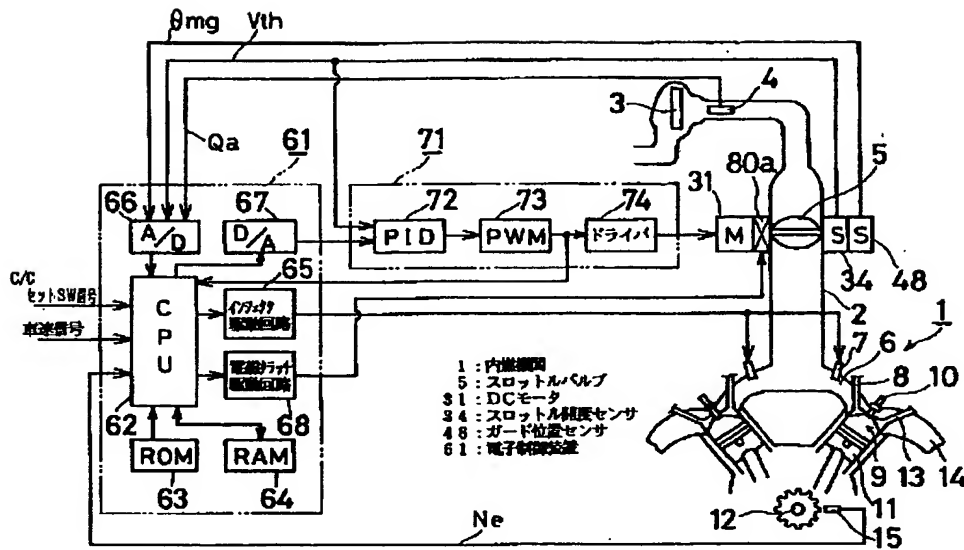
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | 内燃機関 |
| 5 | スロットルバルブ |
| 25 | バルブバネ |
| 31 | DCモータ |
| 32 | リターンバネ |
| 34 | スロットル開度センサ |
| 46 | ガードバネ |
| 48 | ガード位置センサ |
| 61 | 電子制御装置 |
| 62 | CPU |
| 80 | 電磁クラッチ |

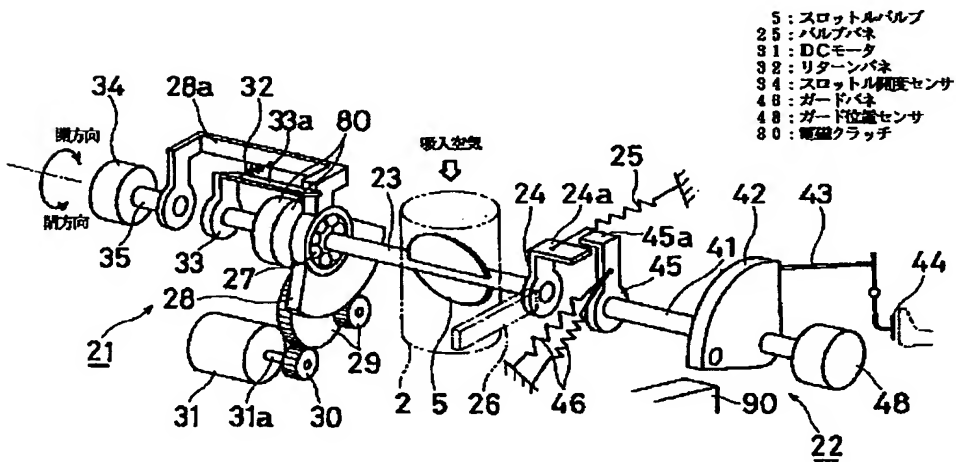
【図10】



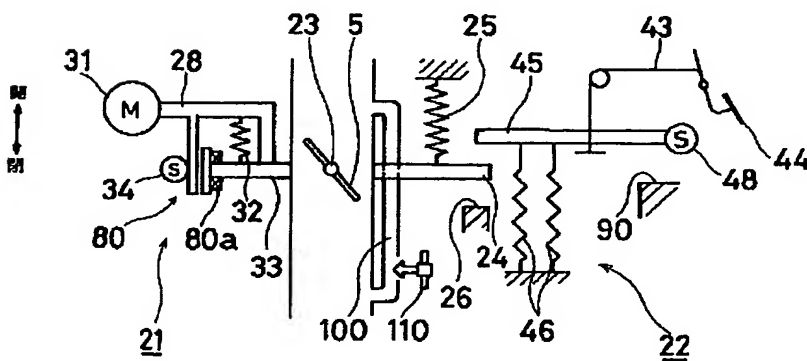
【図1】



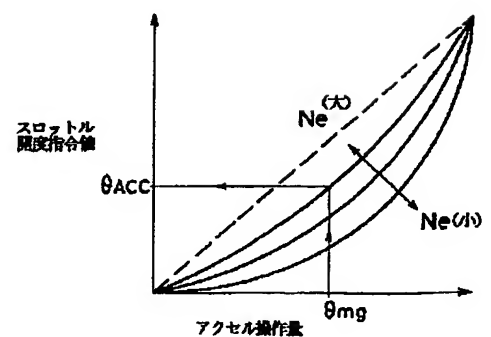
【図2】



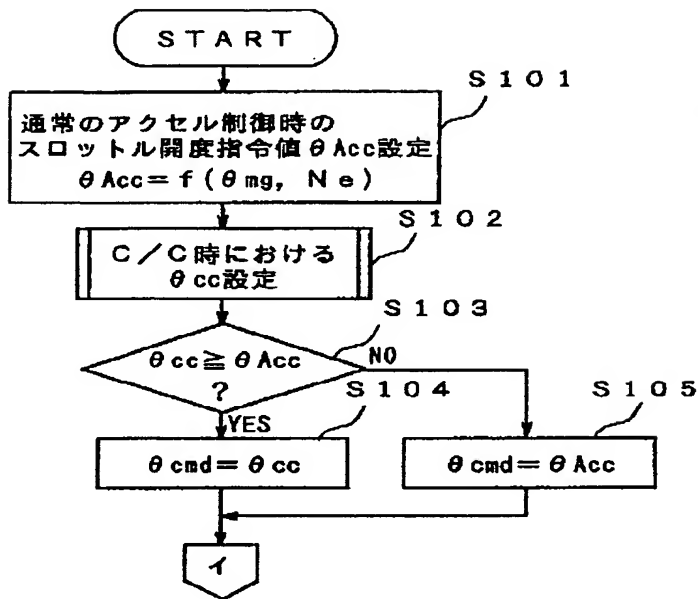
【図3】



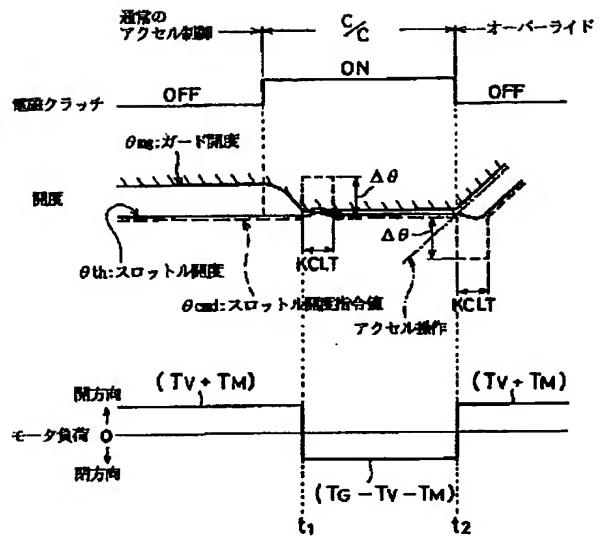
【図8】



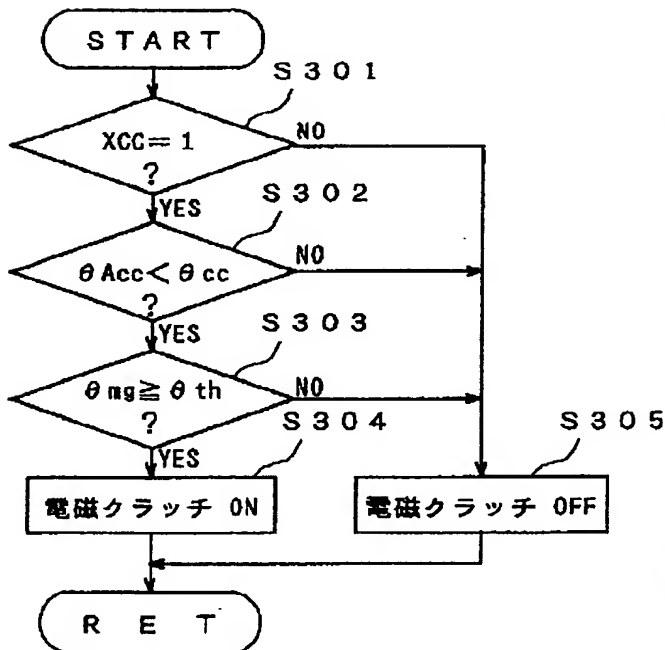
【図4】



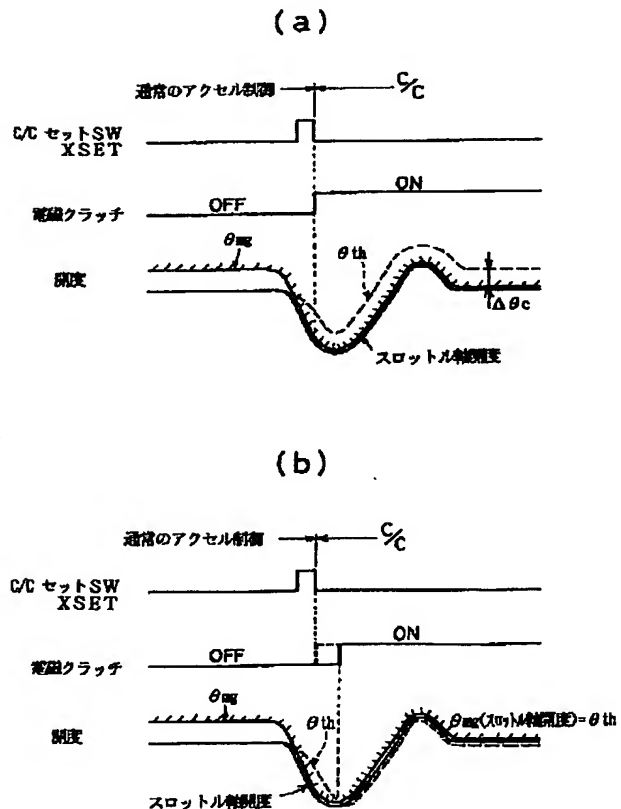
【図9】



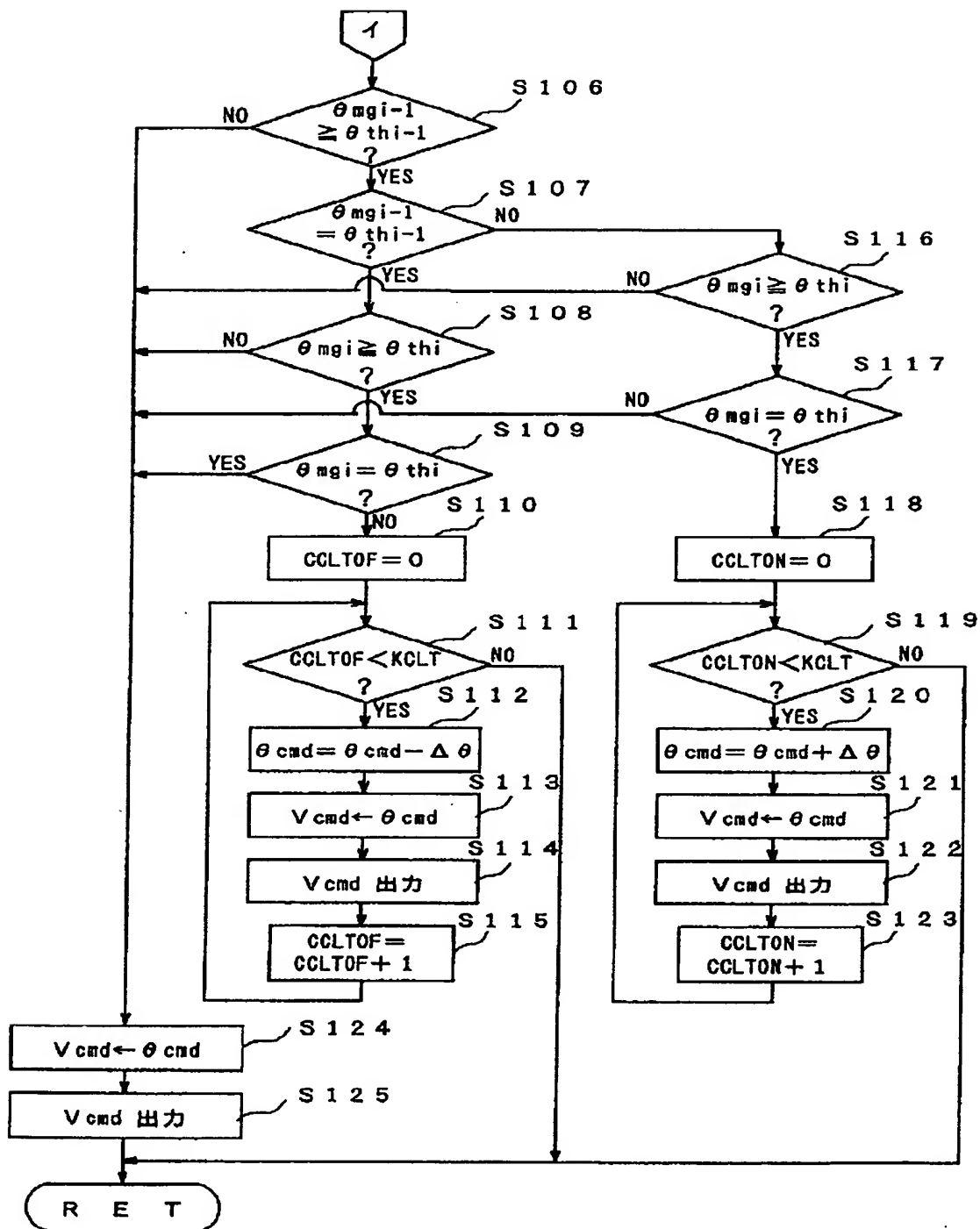
【図7】



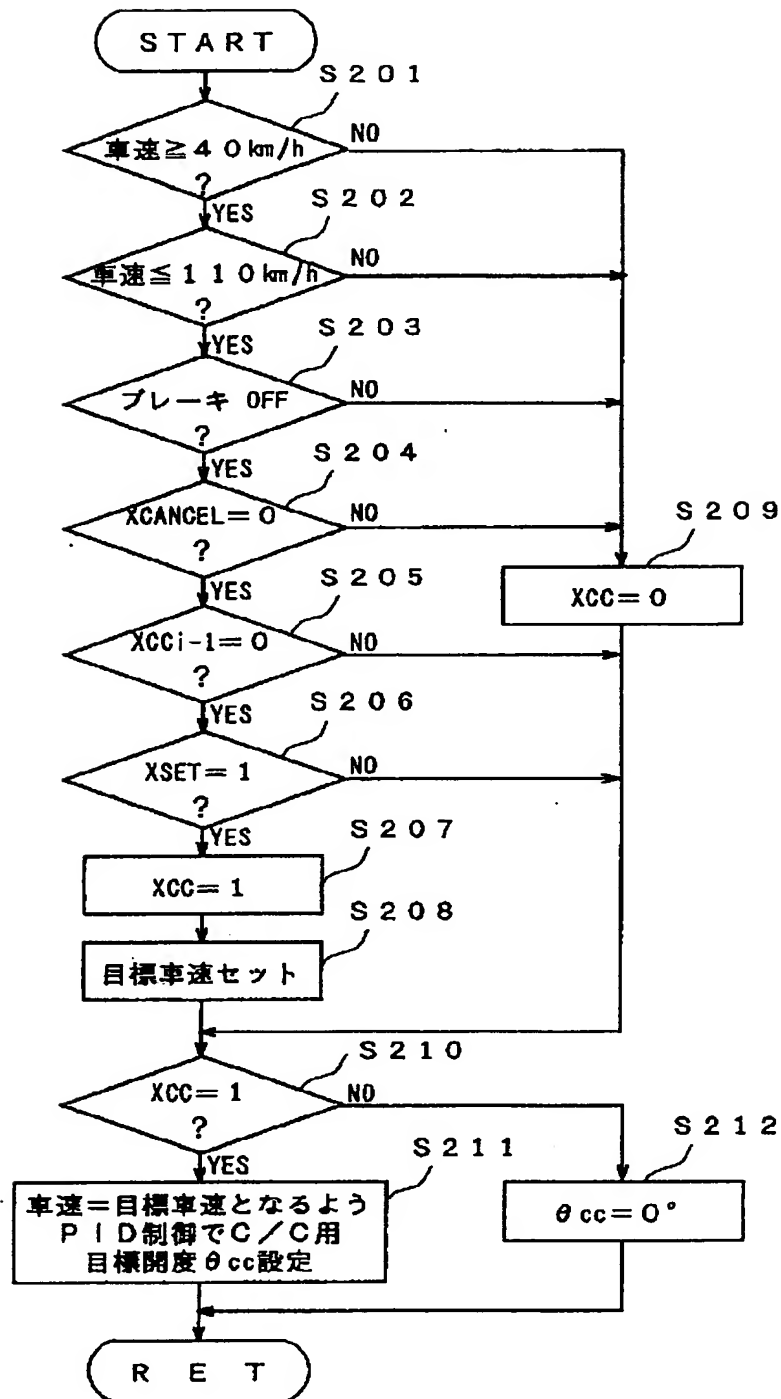
【図11】



【図5】



【図6】



【図12】

